

Wir haben auf diese Weise die Bildung von 6 Einheiten hypochloriger Säure im Anolyten durch die Vermittlung zweier Einheiten Eisenhydroxyd herbeigeführt.

Die so gebildete Lauge scheint eine merkwürdig wählerische Wirkung auf Kupfer in solchen Erzen, wie die von Cananea und andere ähnlichen Charakters zu haben. Rösten und Kalzinieren ist nicht notwendig, da infolge der oxydierenden Wirkung der Lösung ein Teil des Schwefels in freien Zustand versetzt wird. Es bildet sich etwas Schwefelsäure und ebenfalls Kupfersulfat, doch verursacht die Gegenwart von Chlornatrium eine Umsetzung zu Kupferchlorid und Natriumsulfat. Das letztere setzt sich wieder mit etwa vorhandenem Kalk zu unlöslichem Calciumsulfat um. Tonerde geht als Chlorid in Lösung. Arsen bleibt mit dem unlöslichen Chlorid im Rückstand zurück, ebenso bleibt Antimon, wenn gegenwärtig, als ein unlösliches basisches Antimonoxychlorid zurück. Das Eisenchlorid wird zu Eisenchlorür reduziert, wird aber aus der Lösung als Eisenhydroxyd gefällt. Chalkozit geht leicht in Lösung. Chalkopyrit langsamer; dagegen wird Pyrit nur sehr wenig, wenn überhaupt, angegriffen.

Der Prozeß ist eine Entwicklung von in den Achtzigerjahren auf ähnlicher Basis unternommenen Versuchen zu Leadville, Colo. Die Arbeiten richteten sich damals auf die Extraktion des Zinks. Der gegenwärtige

Prozeß kann mit gleichem Erfolg auf Zink- wie auf Kupfererze angewendet werden. Er war jedoch speziell in Bezug auf die phorphyrhaltigen Erze ausgearbeitet. Er eignet sich außerdem noch für jene Klasse gold- und silberhaltiger Erze, die hauptsächlich Silicate und Kupfer in solchen Mengen enthalten, daß infolge des hohen Kupfergehaltes der ökonomische Erfolg des Cyanidprozesses gleich Null wird. Die Entfernung des Kupfers durch den beschriebenen Prozeß läßt das Erz in einem für die Cyanidlaugerei sehr günstigen Zustande zurück, speziell nach einer Waschung mit einer in der Kathodenabteilung des Elektrolysators hergestellten Natriumhydroxydlösung.

In Bezug auf die Kosten des Prozesses wird man leicht erkennen, daß seine Hauptkosten in der Herstellung des Chlors bestehen. Die Behandlung des Erzes ist praktisch gleich wie beim Cyanidprozeß. Die Kosten der Chlorerzeugung hängen von den Kosten der elektrischen Kraft am Arbeitsplatze ab. In Californien können die Kosten zu 1 Cent (5 Heller) per Kilowatt-Stunde angenommen werden.  $1\frac{1}{3}$  KW/Stde. genügen zur Erzeugung von 1 Pfund Chlor. 1 Pfund Chlor genügt für  $1\frac{3}{4}$  Pfund Kupfer als Kupferchlorür; als solches tritt das Kupfer nach Entfernung des Eisens in einer klaren wasserhellen Flüssigkeit auf. Chlornatrium ist meist überall ein billiger Artikel und im Kreislauf der Operationen wird davon nur wenig verloren.

Dr. Sembdner.

### Die Bergwerksindustrie Columbiens\*).

Die wichtigsten Bergwerksprodukte des Landes sind Gold und Silber. Die anderen Mineralien, wie Platin, Eisen, Asphalt, Kohlen, Salz und Petroleum haben erst in neuerer Zeit mehr Beachtung erlangt. Ob ihr Vorkommen bedeutend ist, ist allerdings noch nicht festgestellt. Die rationelle Ausbeutung der vorhandenen Schätze wird durch das Fehlen von geeigneten Transportwegen sehr erschwert.

Bei der Goldgewinnung handelt es sich um Berg- und Waschgold. Berggold kommt besonders in den Zentral- und Westkordillern, in geringerem Maße auch in den Ostkordillern vor. Es findet sich fast ausschließlich in Quarz eingesprengt, oder auch in Pyriten. Der Abbau ist im allgemeinen sehr einfach. Ein großer Teil des Berggoldes wird durch einfaches Verpochen und Waschen gewonnen; doch soll hierbei fast die Hälfte des Goldes mit dem Sande fortgeschwemmt werden. In den von ausländischen Ingenieuren geleiteten Bergwerken gelangen die modernen Goldgewinnungsmethoden zur Anwendung. Waschgold führen mehr oder weniger fast alle Flüsse, besonders diejenigen aus den Zentral- und Westkordillern. Die wichtigsten Goldbergwerke sind: El Zancudo im Bezirk Titiribi bei Medellin; La Constancia, Bezirk Anori; Trinidad im Bezirk Santa Rosa; El Silencio im Bezirk Remedios; La Cascada im Bezirk Andes; La Bretana bei Soeson, La Clara in Amalfi;

La Justicia in La Vetilla bei Amalfi; sämtliche Minen liegen in dem Departement Antioquia. Ferner sind noch zu nennen; Marmato im Cancagebiet Departement Caldas; La Union bei Manizales, Departement Caldas; Sant Anna und La Manta bei Honda, Departement Tolima. Über die Höhe der jährlichen Goldproduktion sind Angaben nicht zu erhalten, da eine amtliche Statistik schon seit Jahren nicht mehr geführt wird. Die Ausfuhr hat sich 1912 auf 10.574 kg im Wert von 3,751.632 Goldpesos belaufen, davon entfielen auf Gold in Barren 7683 kg (2,454.834 Goldpesos) und auf Goldstaub 2891 kg (1,296.797 Goldpesos).

Silber wird gegenwärtig fast nur als Nebenprodukt von Gold gewonnen. Es bestehen zwar mehrere Silbergruben, sie sind aber größtenteils außer Betrieb. Die wichtigsten sind: La Mina de Frias, Departement Tolima; El Zancudo; Pato Mines bei Zaragoza, Departement Antioquia; Echandia bei Marmato (im Canca).

Platin findet sich in der Intendencia de Chocó, an den Westabhängen der Westkordillern, im Flußgebiet des Rio Atrato, u. zw. mit Gold gemischt, im Verhältnis von 5 bis 40% Platin im Gold. Die reichste Grube ist „Condoto“, die auch abgebaut wird.

Die Kupfervorkommen sind bis jetzt sehr unbedeutend. Doch sollen in den Westkordillern geologische Formationen gefunden sein, die denen in den Kupfergebenden Perus und Chiles entsprechen.

\*) „Chem.-Ztg.“ 1913.

Quecksilbervorkommen gibt es zwar zwischen den Departements Caldas und Tolima; doch wird das Lager nicht ausgebeutet. Die Mine heißt Vermellon und wurde schon von den Spaniern bearbeitet.

Eisenerze gibt es an sehr vielen Stellen des Landes, z. B. im Departement Boyacá (Mine Samaca), im Departement Cundinamarca (Mine Pacho), in der Nähe von Bogotá (Mine Pradera), im Departement Antioquia (Mine La Tebeida) und in Amagá in der Nähe von Medellín.

Erdölvorkommen finden sich in verschiedenen Teilen des Landes, wie durch Bohrungen festgestellt worden ist. Eine eigentliche Produktion findet aber noch nicht statt. Zwar wurde eine große Raffinerie in Cartagena erbaut, die das im Departement Bolivar vorkommende Leuchtöl reinigen sollte. Das gewonnene Öl ließ sich jedoch nicht reinigen und eignete sich nur als Heizmaterial. Die Fabrik sah sich deshalb gezwungen, Rohöl aus den Vereinigten Staaten einzuführen und zu reinigen. Sie stellt außer Leuchtöl noch Maschinen- und Schmieröl dar.

Asphalt wird im Departement Santander, in der Nähe des Rio Magdalena, gewonnen und auch in geringen Mengen ausgeführt. In erster Linie findet er im eigenen Land, wenn auch nur in beschränktem Maße, Verwendung.

Salz wird teils als Steinsalz, Quellsalz oder auch Seesalz gewonnen. Die Steinsalzlager sind Staatseigentum und finden sich namentlich bei Bogotá, Zipiquira und Nemocon. Das Steinsalz kommt nur zum Teil in gereinigtem Zustand in den Handel. Salzquellen sind reichlich vorhanden; bekannt ist namentlich der Bezirk von Guaca. Der Abbau der Quellen findet in sehr einfacher Weise statt. Das in Guaca gewonnene Quellsalz soll sehr jodhaltig sein. Die Seesalzgewinnung geschieht ausschließlich durch den Staat und scheint am rentabelsten zu sein, da sie ständig zunimmt. Die Herstellung geschieht an der ganzen atlantischen Küste, namentlich zwischen Puerto Colombia und Cartagena; dort liegt auch die Hauptsaline Gelerazamba. Obwohl die Salzgewinnung verhältnismäßig bedeutend ist, wird noch viel Salz eingeführt.

## Produktion der bayrischen Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebe im Jahre 1912.

In der vom königlichen Oberbergamt in München bearbeiteten Statistik werden um die Geheimhaltung der Angaben der einzelnen Betriebe zu gewährleisten nur mehr Gesamtzahlen für das ganze Königreich veröffentlicht. Ferner ist entfallen die Trennung nach Staats- und

Privatbetrieben, die Angabe des Selbstverbrauches und Haldenverlustes und die Angabe der Anzahl der Arbeiterfrauen und Kinder.

Die Statistik der Hüttenbetriebe wurde umgestaltet.

### I. Bergbau.

#### A. Vorbehaltene Mineralien.

P r o d u k t e	Verliehenes Bergwerkseigentum	Betriebene Bergwerke	Gesamtförderung			Absatz		Zahl der Arbeiter
			Menge in Tonnen	Wert in Mark am Ursprungsorte	Wert pro 1 Tonne Mark	Tonnen	im Werte von Mark	
1. Steinkohlen . . . . .	124	6	790.680	9,216.892	11.66	790.857	9,228.648—	4.072
2. Braunkohlen . . . . .	234	15	1,704.654	11,648.155	6.83	1,591.172	11,026.435—	5.102
3. Eisenerze . . . . .	1.460	44	450.074	3,586.110	7.97	—	—	1.589
4. Zink- und Bleierze . . . . .	43	1	32	2.500	78.12	—	—	22
5. Kupfererze . . . . .	49	—	—	—	—	—	—	—
6. Arsenikerze . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
7. Gold- und Silbererze . . . . .	15	—	—	—	—	—	—	—
8. Zinnerze . . . . .	5	—	—	—	—	—	—	—
9. Quecksilbererze . . . . .	15	—	—	—	—	—	—	—
10. Antimonerze . . . . .	3	2	—	—	—	—	—	5
11. Manganerze . . . . .	10	—	—	—	—	—	—	—
12. Schwefelkiese und sonstige Vitriolerze . . . . .	17	2	6.531	76.669	11.74	—	—	85
13. Steinsalz . . . . .	1	1	1.162	19.216	16.54	—	—	104
Summe , . . . .	1.977	71	2,953.133	24,549.542	—	—	—	10.979

Bemerkung zu 1 und 2: Im Jahre 1911 betrug die Gesamtproduktion und deren Wert ohne Ausscheidung der Haldenverluste und des Selbstverbrauches: 1. an Steinkohlen 763.172 t im Werte von M 8,945.732—; 2. an Braunkohlen 1,548.465 t im Werte von M 11,618.997—. Hinsichtlich der übrigen Mineralien erscheint bereits im Jahre 1911 die Gesamtförderung angegeben.

Bemerkung zu 13. Außerdem wurden 186.445 m<sup>3</sup> gesättigte Sole durch Sinkwerksbetrieb erzeugt, deren Geldwert beim Kochsalz eingesetzt ist. Ein Teil dieser Sole wird in der Saline zu Berchtesgaden, der größere Teil dieser Sole nach Vermischung mit Reichenhaller Quellensole in den Salinen Reichenhall, Traunstein und Rosenheim versotten.